

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-141432

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>H 04 L 27/00  
H 04 B 1/74

識別記号

庁内整理番号  
E-8226-5K  
6745-5K

④ 公開 昭和63年(1988)6月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 通信方式

⑯ 特 願 昭61-288531

⑰ 出 願 昭61(1986)12月3日

⑱ 発 明 者 佐々木 進 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 青柳 稔

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

通信方式

## 2. 特許請求の範囲

複数局(A, B, ...)の相互間に回線を構成して互いに信号を送受する通信方式において、

全ての2局間の通信に、通信容量に余裕を持つ変調方式を採用し、

ある2局間の回線が劣化したとき、変調方式を変更して、劣化した回線の通信容量を下げ、所要C/Nを下げて該回線の通信を続行すると共に、減少した分を他の回線を迂回させることで補足して、該劣化回線の通信容量を不変にすることを特徴とする通信方式。

## 3. 発明の詳細な説明

〔要 要〕

閉ループを構成している回線に用いる無線機の変調方式を変更して、通信容量を変更すると共に、減少した通信容量を他の回線に迂回させる。

(産業上の利用分野)

本発明は、散在する中継局が閉ループ回線網を構成し、これらの局が互いに通信を行なっている伝送路の通信方式に関する。

(従来の技術)

第1図に示すように複数のノード局A, B, ...が相互に回線を引き、網を形成しているシステムがある。各局は互いに信号を送受信し、又はある特定局に信号に集結させ、制御信号のみループ信号として全局に通信させる。

このような通信網では、例えばA, B間で障害のため回線が切れたとき、併設してある光ケーブルを使用して又は他のルートACB, ADBを使用して、AB間の通信を確保するのが通常である。

またA, B間で周波数予備方式を採用している場合、第6図に示すように現用機n台に1台の予備機による回線を用意しておき、現用機1台が障害を起したとき予備機に切替える方式を採用している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら第6図の方式では予備機を用意せねばならず、各ノード局にこれを置くと全体では多数の無線機が余分に必要になる。また第1図のように光ケーブルなどを併設する方式もやはり余分の設備が必要になり、他のルートを経由する方式も常時余裕を持たせておくのでなければ実施できない。

本発明はかかる点を改善し、少ない無線機で回線障害に対処しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明では、ある回線例えば第1図のA局、B局間の回線が降雨などによって劣化するとき、A、B局の無線機の変調方式を変更し、伝送容量は下るが所要C/Nを下げて回線を確保すると共に、減少した伝送容量は他回線を迂回させて回線容量を確保する。

即ち本発明は、複数局(A、B、……)の相互

間に回線を構成して互いに信号を送受する通信方式において、全ての2局間の通信に、通信容量に余裕を持つ変調方式を採用し、ある2局間の回線が劣化したとき、変調方式を変更して、劣化した回線の通信容量を下げ、所要C/Nを下げて該回線の通信を続行すると共に、減少した分を他の回線を迂回させることで補足して、該劣化回線の通信容量を不変にすることを特徴とするものである。

〔作用〕

この方式によれば、予備無線機などを設けずに、回線障害が生じても当該障害回線を使用可能な範囲で使用し、不足分は他回線を利用することで、障害回線の伝送量を落とすことなく通信が可能になる。

〔実施例〕

デジタルマイクロ波無線回線で用いている変調方式としては64QAM、16QAM、4PSK、2PSK等があり、これらの変調方式を任意に変

3

更して回線を構成する。具体例として無線伝送速度を最大1Mb/sとすると、64QAMでは、変調器入力では約1Mb/s×6本、16QAM、4PSK、2PSKでは1Mb/s×4、1Mb/s×2、1Mb/sとなる。また誤り率 $1 \times 10^{-4}$ を確保するための所要C/N(Carrier/Noise)の理論値は64QAM、16QAM、4PSK、2PSKでは各々約24.5dB、18.5dB、11.4dB、8.4dBとなる。

このように例えば64QAMと16QAMでは着信レベル(C/N)で6dBの差があるので、伝送路が劣化して64QAMでは所要の誤り率( $1 \times 10^{-4}$ )を確保することができなくなれば変調方式を16QAMに変える。このようにすれば伝送路劣化が6dB以内なら所要の誤り率を確保することができる。しかし、64QAMから16QAMへの変更により伝送容量は2/3に減少する。そこで減少分(1Mb/s×2本)を他回線、例えばAB間が回線障害で上記のようにしたのであればAC、CB又はAD、DB間回線を利用し

5

て伝送する。これによりAB間の伝送容量を確保できる。但し上記他回線の伝送容量は上るので、常時は余裕を持って運用し、迂回分を吸収できるようにしておく。或いは最大256QAMの変調方式が可能であるとして常時は64QAM変調方式で運用し、迂回分を吸収する必要が生じたら64QAM→256QAMの変更を行ない、余裕を作る。

第2図は伝送信号のフォーマットを示し、1フレーム(F)は同期信号、SV(監視、制御用)ビット、データからなる。伝送路の変更は、無線回線で伝送路の劣化状況を判断し、対向局にSVビットで信号を送受すると共に、基準局例えばA局中でこの通信網の状況を確認後、無線機に入力される信号を変換させ、他の無線機に入力する。なお劣化状況の監視はループ中の基準局(A局)でなく、ループ外の回線統制機構を持った局で行なってもよい。

第3図は各局に設けられる無線機の構成を示し、これは論理部12、無線機14、アンテナ16、

6

制御部18からなる。同様構成の無線装置(20で示す)が各回線に設けられ(第1図では各局は3回線を持っているので各局3組)、これらはパケット交換機(これは回線が死ぬと信号を正常な余っている回線へ自動的に振り分ける)10に接続される。この1組分の送信側要部を第4図に示す。自局無線回線状態を検出後、前記SV信号を通して基準局に入力信号列変更を送出する。その後、無視できる信号列があれば4相変調器に入るデータの振幅レベルを制御し、64QAMから2PSKまで制御する(他の変調方式16PSK、8PSKなども可能)。受信側は図示しないが、信号欠落により変調方式の変更を知る。

第5図はI、Qの信号列を示し、各々1、3のベクトルを用いれば16値(16QAM)が得られ、I、Qの3のみ(1は無視して)で合成すれば4値(4PSK)となる。この16値→4値の変換は論理部12で行なう。S1はこの切換えを行なわせる元になる受信状態信号である。同様に64QAM、256QAMの変調方式の適用も可

能である。

各回線の16QAMを標準の伝送容量とし、回線の状態がよい時は64QAMを使用し、回線が劣化したとき4PSKまたは2PSKを用いれば、各回線で上記の例は1Mb/s×2本が常時余裕であり、この回線を劣化した回線の容量とすることもできる。

#### (発明の効果)

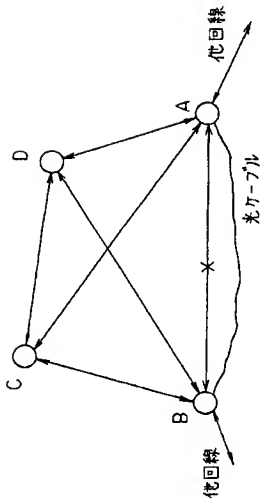
以上説明したように本発明によれば、予備無線機などを設けずに、回線障害が生じても当該障害回線を使用可能な範囲で使用し、不足分は他回線を利用することで、障害回線の伝送量を落とすことなく通信が可能になる。スペースダイバーシチを用いなくても、チャンネル容量を減少させれば64QAM→2PSKで、C/Nで約16dB程度の改善が得られ、障害回線もこの方式である程度確保することが可能であり、気象条件、障害物発生などによる伝送能力の低下に対する対策として有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

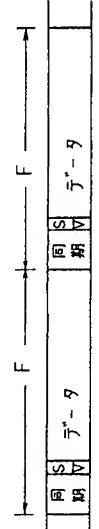
第1図は本発明を適用する回線網の説明図、  
第2図は伝送信号のフォーマットの説明図、  
第3図は各ノード局の構成を示すブロック図、  
第4図は1回線分の送信装置の構成を示すブロック図、  
第5図は16QAMの説明図、  
第6図は従来方式の一例の説明図である。

第1図でA、B、……はノード局、 $L_1$ 、 $L_2$ 、……は回線、第3図で10は交換機、16はアンテナである。

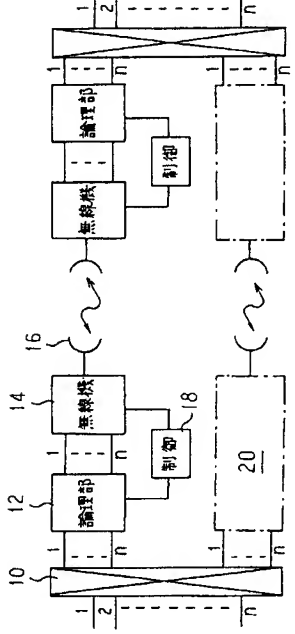
出 願 人    富 士 通 株 式 会 社  
代理人弁理士    青      柳              稔



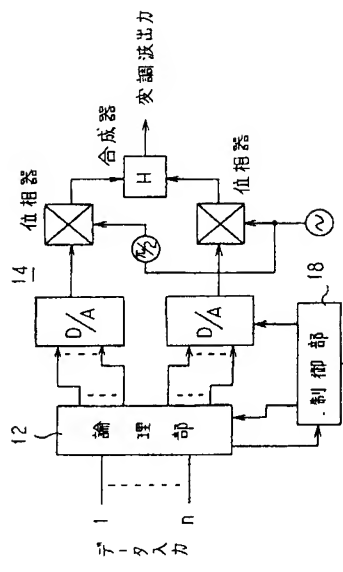
本発明を適用する回線網の説明図  
第1図



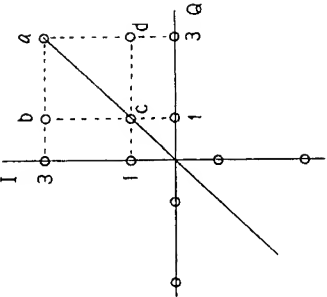
伝送信号のフォーマットの説明図  
第2図



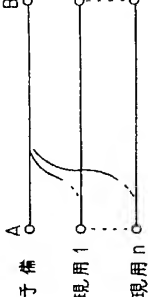
各ノード間の構成を示すブロック図  
第3図



送信装置の構成を示すブロック図  
第4図



16QAMの説明図  
第5図



従来方式の説明図  
第6図